

L'IA pour l'éducation: Interaction entre la technologie, la pédagogie et l'engagement des acteurs. Regard socio-éducative

AI for teaching and learning : Interaction between technology, pedagogy & engagement of actors : A socio-educational perspective.

Auteur 1 : BOUALOU El Arabi,

BOUALOU El Arabi, (<https://orcid.org/0000-0001-7665-8472>), sociology of education PhD, Faculty of education sciences, Mohamed VI university, Morocco

Déclaration de divulgation : L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

Conflit d'intérêts : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

Pour citer cet article : BOUALOU El Arabi (2026) « L'IA pour l'éducation: Interaction entre la technologie, la pédagogie et l'engagement des acteurs. Regard socio-éducative », African Scientific Journal « Volume 03, Num 37 » pp: 001 – 029.



DOI : 10.5281/zenodo.22112976
Copyright © 2026 – ASJ



Résumé

En s'appuyant sur le modèle de l'acceptation de la technologie et la théorie de l'apprentissage autodirigé, cette recherche explore l'ajout de l'intelligence artificielle (IA) dans l'amélioration de l'enseignement apprentissage, en mettant l'accent sur la qualité de l'enseignement et la promotion de l'engagement critique. Une méthodologie de revue de cadrage a permis de sélectionner 91 études pertinentes réalisées entre 2010 à 2025. Les données de chaque article, les objectifs de recherche, les méthodes, les résultats et les considérations éthiques, ont été systématiquement analysées afin de fournir une compréhension approfondie de l'utilisation de l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et les systèmes d'apprentissage adaptatif dans l'éducation, en mettant en évidence les principaux avantages de l'apprentissage personnalisé, des meilleures stratégies d'enseignement et des processus administratifs plus efficaces. Elle aborde également les défis tels que la confidentialité des données, les préoccupations éthiques et la fracture numérique. Si l'IA a le potentiel d'améliorer significativement la qualité de l'éducation, son succès repose sur la résolution des problèmes éthiques, la garantie d'un accès équitable et le renforcement de la culture numérique des enseignants et des étudiants, aussi la nécessité d'une collaboration entre enseignants, décideurs politiques et développeurs technologiques pour exploiter pleinement le potentiel de l'IA.

Mots clés

Intelligence artificielle, enseignement et apprentissage, éducation de qualité, engagement critique, modèle d'acceptation de la technologie

Abstract

Drawing on the technology acceptance model and self-directed learning theory, this research explores the role of artificial intelligence (AI) in improving teaching and learning, with a focus on teaching quality and fostering critical engagement. A scoping review methodology was used to select 91 relevant studies conducted between 2010 and 2025. The data in each article, including research objectives, methods, results, and ethical considerations, were systematically analyzed to provide a comprehensive understanding of the use of machine learning, natural language processing, and adaptive learning systems in education, highlighting key benefits of personalized learning, improved teaching strategies, and more efficient administrative processes. It also addresses challenges such as data privacy, ethical concerns, and the digital divide. While AI has the potential to significantly improve the quality of education, its success hinges on resolving ethical issues, ensuring equitable access, and strengthening the digital literacy of teachers and students. It also necessitates collaboration between teachers, policymakers, and technology developers to fully harness the potential of AI.

Keywords

Artificial intelligence, teaching and learning, quality education, critical engagement, technology acceptance model

Introduction

Les progrès rapides de l'intelligence artificielle (IA) ont touché divers secteurs des activités à l'échelle mondiale, notamment l'enseignement, où elle promet de révolutionner les processus d'enseignement et d'apprentissage (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024, pp. 2-13). Les technologies d'IA telles que l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et les systèmes d'apprentissage adaptatif sont intégrées aux pratiques éducatives afin d'améliorer l'efficacité de l'enseignement et l'engagement des étudiants (Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., Gubta, B., Lal, B., Misra, S., 2021). Ces technologies offrent le potentiel de personnaliser les expériences d'apprentissage, d'optimiser les fonctions administratives et de favoriser l'engagement critique, contribuant ainsi à la qualité globale de l'éducation (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021).

Le rôle de l'IA dans l'enseignement est multiforme. L'une de ses applications majeures est l'apprentissage personnalisé, où les algorithmes d'IA analysent les schémas d'apprentissage des étudiants et adaptent le matériel pédagogique aux besoins individuels (Baker, R., & Smith, L., 2019, pp. 15-28). Cette approche permet des expériences d'apprentissage sur mesure qui peuvent améliorer les résultats des étudiants en tenant compte de divers styles et rythmes d'apprentissage. Par exemple, les systèmes de tutorat intelligents fournissent un retour d'information en temps réel et des parcours d'apprentissage personnalisés, améliorant ainsi la compréhension et la rétention du contenu du cours par les étudiants (Sharma, P., Lee, H., & Gupta, A., 2020, pp. 116-140). De plus, l'IA facilite le développement de plateformes d'apprentissage adaptatif qui ajustent dynamiquement le contenu en fonction des performances et des retours des étudiants (Tang, S., & Sivanathan, A., 2021, pp. 12-28). Ces plateformes utilisent l'analyse de données pour identifier les points faibles des étudiants et proposer des interventions ciblées pour améliorer leurs connaissances (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023a).

En surveillant et en répondant en permanence aux besoins des étudiants, les systèmes d'apprentissage adaptatif contribuent à maintenir l'engagement et la motivation, facteurs essentiels à la réussite scolaire (Gupta, S., & Chen, H., 2022, pp. 142-158). En plus d'améliorer les méthodologies d'enseignement, les technologies d'IA rationalisent les tâches administratives, permettant aux enseignants de se concentrer davantage sur l'enseignement et moins sur les tâches bureaucratiques (Okonkwo, C. G., & Ade-Ibijola, A., 2021, pp. 16-24). Les outils alimentés par l'IA tels que les chatbots et les systèmes de notation automatisés réduisent la charge administrative en gérant respectivement les demandes de renseignements de routine et la notation des devoirs (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022, pp. 497-515). Cette efficacité permet non seulement

de gagner du temps, mais garantit également un retour d'information cohérent et opportun aux étudiants, soutenant ainsi davantage leur parcours d'apprentissage (Smith, L., & Jones, F., 2018, pp. 177-192).

Malgré ses avantages prometteurs, l'intégration de l'IA dans l'enseignement présente plusieurs défis. La confidentialité et la sécurité des données sont des préoccupations majeures (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024), car les systèmes d'IA nécessitent souvent l'accès à de nombreuses données étudiantes pour fonctionner efficacement (Regan, P. M., & Jesse, J., 2019, pp. 167-179). Il est essentiel de garantir que ces données sont traitées de manière responsable et protégées contre les violations afin de maintenir la confiance et le respect des normes juridiques (Siemens, G., & Gasevic, D., 2017, pp. 841-850). De plus, le potentiel de biais algorithmique dans les systèmes d'IA soulève des questions éthiques, car des algorithmes biaisés peuvent perpétuer ou exacerber les inégalités existantes dans l'éducation (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b). La fracture numérique constitue également un obstacle important à la mise en œuvre équitable de l'IA dans l'éducation (Maphalala, M. C., & Ajani, O. A., 2024, pp. 89-111). Les élèves issus de communautés marginalisées peuvent manquer d'accès à l'infrastructure technologique nécessaire, ce qui limite leur capacité à bénéficier des outils d'apprentissage améliorés par l'IA (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020, pp. 1439-1456). Pour combler ce fossé, des efforts sont nécessaires pour assurer un accès équitable aux technologies et garantir que tous les élèves possèdent les compétences numériques nécessaires pour évoluer dans des environnements éducatifs axés sur l'IA. En vue d'identifier les principales technologies d'IA utilisées dans l'enseignement, l'évaluation de leur efficacité et l'examen des défis et des considérations éthiques associés, cet article est structuré comme suite : introduction, cadre théorique, revue de la littérature, cadre méthodologique, résultats, discussion et conclusion.

1. Cadre théorique

Le cadre théorique qui guide cette étude repose sur le modèle d'acceptation de la technologie (TAM) et la théorie de l'apprentissage autodirigé (SDL). Le TAM postule que l'utilité et la facilité d'utilisation perçues sont des déterminants essentiels de l'adoption de la technologie. Dans le contexte de l'IA dans l'enseignement, ces perceptions influencent considérablement l'acceptation des outils d'IA par les enseignants et les étudiants et leur intégration dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage (Hossain, M. S., Alkhalaf, S., & Van-Hoof, H. B., 2022, pp. 1022-1033). La théorie SDL met l'accent sur l'autonomie et la responsabilité des apprenants dans la conduite de leurs processus d'apprentissage, ce qui est essentiel pour utiliser efficacement les environnements d'apprentissage améliorés par l'IA. La littérature actuelle souligne la nécessité de recherches empiriques sur les

implications à long terme de l'adoption de l'IA dans l'enseignement (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). Si des preuves anecdotiques suggèrent des impacts positifs, les analyses exhaustives des implications plus larges de l'IA pour l'apprentissage et l'enseignement sont limitées (Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F., 2019, p. 39). Cette étude vise à combler ces lacunes en synthétisant les recherches existantes sur le rôle de l'IA dans l'enseignement, en se concentrant sur les avantages, les défis et les implications pour une éducation de qualité et un engagement critique. L'étude vise également à développer un cadre éthique solide pour la mise en œuvre de l'IA dans l'éducation. Des recherches antérieures ont exploré des défis éthiques tels que la confidentialité des données et les biais algorithmiques, mais il manque un cadre complet qui aborde ces questions de manière holistique (Regan, P. M., & Jesse, J., 2019).

En proposant des lignes directrices pour une utilisation responsable de l'IA, cette étude vise à garantir que les technologies d'IA sont mises en œuvre de manière à protéger les droits des étudiants et à promouvoir l'équité (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). De plus, l'étude examinera l'efficacité de l'IA pour améliorer les résultats d'apprentissage par le biais de recherches empiriques. Si les outils basés sur l'IA ont montré un potentiel pour améliorer l'engagement et les performances des étudiants, des évaluations systématiques sont nécessaires pour valider ces affirmations et comprendre les conditions dans lesquelles l'IA est la plus efficace. Cette recherche contribuera à développer des pratiques fondées sur des données probantes pour l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Bien que des recherches soulignent le potentiel de l'intelligence artificielle (IA) pour transformer l'enseignement et l'apprentissage, d'importantes lacunes persistent quant à la compréhension de la manière dont ces technologies peuvent être intégrées de manière équitable et éthique dans divers contextes éducatifs.

Une grande partie de la littérature met en avant les avantages technologiques de l'IA, notamment l'apprentissage personnalisé et l'amélioration des processus administratifs. Cependant, la littératie numérique, l'accès équitable et les préoccupations en matière de confidentialité des données demeurent les défis remarquables. De plus, l'adoption de l'IA dans les établissements où la fracture numérique est la plus évidente, est particulièrement sous-explorée. Cette lacune de la recherche souligne la nécessité d'études qui explorent non seulement les avantages de l'IA, mais examinent également les obstacles à sa mise en œuvre efficace, en particulier dans les contextes où les infrastructures et les compétences numériques sont limitées. Cette étude aborde ces questions cruciales en proposant une analyse plus complète et contextuelle de l'intégration de l'IA dans l'enseignement.

Pour explorer l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement ; le cadre théorique de cette étude s'appuie sur les principes de l'apprentissage autodirigé (SDL), et ceux du modèle d'acceptation des technologies (TAM). Ils offrent des perspectives complémentaires sur la manière dont les apprenants et les enseignants interagissent avec les environnements d'apprentissage améliorés par les technologies, ce qui les rend idéaux pour examiner le rôle de l'IA dans les contextes éducatifs.

L'apprentissage autodirigé met l'accent sur l'autonomie et l'autodirection des apprenants (Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. , 2014). Knowles postulait que les adultes, poussés par une motivation intrinsèque et le besoin d'appliquer leurs connaissances dans des contextes réels, sont naturellement enclins à prendre la responsabilité de leur propre apprentissage. L'apprentissage autodirigé implique que les apprenants diagnostiquent leurs besoins d'apprentissage, formulent des objectifs d'apprentissage, identifient des ressources, choisissent et mettent en œuvre des stratégies d'apprentissage et évaluent les résultats d'apprentissage. Cette approche s'intègre parfaitement aux environnements d'apprentissage améliorés par l'IA, où des parcours d'apprentissage personnalisés et des technologies adaptatives soutiennent les préférences et les rythmes d'apprentissage individuels (Li, Y., Sadiq, G., Qambar, G., 2025).

Les principes du (SDL) incluent l'autonomie de l'apprenant, l'autorégulation et la motivation intrinsèque. L'autonomie de l'apprenant désigne sa capacité à prendre en main son parcours d'apprentissage, en décidant quoi apprendre, comment et quand. L'autorégulation implique la gestion de son processus d'apprentissage par la fixation d'objectifs, l'autosurveillance et l'autoréflexion. La motivation intrinsèque pousse les apprenants à s'engager dans des activités d'apprentissage par intérêt personnel et par désir d'acquérir des compétences. Les technologies d'IA peuvent faciliter ces principes en fournissant des outils et des plateformes qui s'adaptent aux besoins, aux préférences et aux progrès des apprenants, renforçant ainsi leur capacité à piloter leur propre apprentissage (Ifenthaler, D., & Schumacher, C., 2023a).

Le TAM est un modèle largement utilisé pour expliquer et prédire l'adoption des technologies (Davis, 1989, pp. 319-340). Il postule que l'utilité perçue et la facilité d'utilisation perçue sont les principaux facteurs influençant l'acceptation des technologies par les utilisateurs. L'Utilité Perçue se définit comme le degré auquel une personne estime que l'utilisation d'un système particulier améliorerait sa performance professionnelle, tandis que la facilité d'utilisation désigne le degré auquel une personne estime que l'utilisation du système lui serait aisée. Ces perceptions façonnent l'attitude des utilisateurs envers la technologie, ce qui influence à son tour leur intention d'utilisation et leur comportement d'utilisation réel (Venkatesh, V., & Davis, F. D., 2000, pp. 186-204). Les

principes du TAM incluent les variables externes, l'attitude envers l'utilisation de la technologie, l'intention comportementale d'utiliser la technologie et l'utilisation réelle du système. Des variables externes telles que la formation des utilisateurs, la conception du système et le support influencent l'utilité et la facilité. Ces principes affectent directement l'attitude des utilisateurs envers la technologie, ce qui influence ensuite leur intention comportementale de l'utiliser. Cette intention est un puissant prédicteur de l'utilisation réelle du système.

Le TAM est particulièrement pertinent dans les contextes éducatifs, où la perception des outils d'IA par les enseignants et les étudiants peut avoir un impact significatif sur leur acceptation et leur intégration dans les pratiques d'enseignement et d'apprentissage (Hossain, M. S., Alkhalaf, S., & Van-Hoof, H. B., 2022). La justification de l'utilisation du SDL et du TAM dans cette étude repose sur leur pertinence pour comprendre les environnements d'apprentissage améliorés par la technologie. Le SDL se concentre sur le point de vue de l'apprenant, soulignant l'importance de l'autonomie et de l'autorégulation dans le processus d'apprentissage. En revanche, le TAM fournit un cadre pour examiner les facteurs qui influencent l'acceptation et l'adoption des technologies d'IA par les enseignants et les apprenants. Ensemble, ces théories offrent une compréhension globale de la manière dont l'IA peut être efficacement intégrée dans l'enseignement pour améliorer l'enseignement et l'apprentissage (Gupta, S., & Chen, H., 2022).

L'utilisation de SDL dans cette étude est justifiée par le fait que les technologies d'IA, telles que les plateformes d'apprentissage adaptatif et les systèmes de tutorat intelligents, s'alignent parfaitement sur les principes de SDL. Ces technologies permettent aux apprenants de définir leurs propres objectifs d'apprentissage, de choisir des parcours d'apprentissage personnalisés et de recevoir un retour immédiat sur leurs progrès, favorisant ainsi un environnement d'apprentissage autonome. Les recherches indiquent que les environnements d'apprentissage améliorés par l'IA peuvent soutenir SDL en fournissant aux apprenants les outils et les ressources dont ils ont besoin pour prendre en main leur parcours d'apprentissage. L'utilisation de TAM se justifie par son cadre robuste pour prédire et expliquer l'adoption des technologies.

Comprendre la perception des enseignants et des élèves quant à l'utilité et à la facilité d'utilisation de l'IA est essentiel à une mise en œuvre réussie. Par exemple, si les enseignants perçoivent les outils d'IA comme bénéfiques pour améliorer l'efficacité de l'enseignement et les résultats des élèves, ils sont plus susceptibles de les intégrer à leurs pratiques pédagogiques (Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., Gubta, B., Lal, B., Misra, S., 2021). De même, si les étudiants trouvent les plateformes d'apprentissage pilotées par l'IA faciles à utiliser et utiles pour atteindre leurs objectifs d'apprentissage, leur

engagement et leur motivation à utiliser ces technologies augmenteront (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023a). De plus, l'intégration de SDL et de TAM offre une vision holistique de l'adoption de l'IA dans l'éducation. Alors que SDL met l'accent sur le rôle de l'apprenant dans la conduite de son processus d'apprentissage, TAM se concentre sur les facteurs influençant l'acceptation de la technologie. En combinant ces perspectives, l'étude peut aborder à la fois l'autonomie de l'apprenant et les facteurs contextuels plus larges qui facilitent ou entravent l'intégration de l'IA dans l'enseignement (Ifenthaler, D., & Schumacher, C., 2023a, pp. 5-23). Le cadre théorique prend également en compte l'interaction dynamique entre l'utilité perçue, la facilité d'utilisation perçue et les comportements d'apprentissage autodirigés.

Des études ont montré que lorsque les apprenants perçoivent les technologies d'IA comme utiles et faciles à utiliser, leur engagement et leur motivation à diriger leur propre apprentissage augmentent (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022). À l'inverse, les apprenants autonomes sont plus susceptibles d'apprécier et d'utiliser efficacement les outils d'IA qui améliorent leurs expériences d'apprentissage, créant ainsi une boucle de rétroaction positive qui renforce à la fois les principes de SDL et d'adoption de la technologie (Li, Y., Sadiq, G., Qambar, G., 2025, pp. 4185–4216). De plus, les considérations éthiques liées à l'intégration de l'IA sont cruciales. Les pratiques d'IA éthiques s'alignent sur le SDL en garantissant le respect de l'autonomie et de la vie privée des apprenants. L'accent mis par TAM sur les perceptions des utilisateurs souligne également la nécessité de systèmes d'IA transparents et équitables pour instaurer la confiance et l'acceptation parmi les utilisateurs (Siemens, G., & Gasevic, D., 2017). Aborder ces questions éthiques est essentiel pour créer un environnement d'apprentissage favorable et équitable où l'IA peut s'épanouir (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b).

En conclusion, l'utilisation du SDL et du TAM comme cadre théorique pour cette étude offre une approche globale pour comprendre l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Le SDL met l'accent sur l'autonomie et l'autorégulation des apprenants, tandis que le TAM se concentre sur les facteurs influençant l'acceptation des technologies. Ensemble, ces théories offrent des perspectives précieuses sur la manière dont les technologies d'IA peuvent améliorer l'enseignement et l'apprentissage, en tenant compte des facteurs individuels et contextuels. En examinant l'impact de l'IA à travers les prismes du SDL et du TAM, l'étude vise à promouvoir une intégration efficace et éthique de l'IA dans l'enseignement supérieur, améliorant ainsi la qualité de l'enseignement et favorisant l'engagement critique des apprenants et des enseignants.

2. Revue de la littérature

L'intégration de l'intelligence artificielle dans le domaine de l'enseignement apprentissage a suscité une attention considérable au cours de la dernière décennie, reflétant un intérêt croissant pour l'exploitation des technologies avancées afin d'améliorer l'enseignement et l'apprentissage (Asio, 2024, pp. 309 – 321). Cette revue de la littérature examine l'état actuel de la recherche sur l'IA dans l'enseignement apprentissage, en se concentrant sur ses avantages, ses défis et ses implications pour la promotion d'une éducation de qualité et d'un engagement critique. Les technologies d'IA, telles que l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et la vision par ordinateur, sont de plus en plus utilisées dans les milieux éducatifs pour soutenir l'apprentissage personnalisé, automatiser les tâches administratives et améliorer les résultats scolaires (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021).

Des études ont montré que les systèmes d'apprentissage personnalisé pilotés par l'IA peuvent adapter le contenu pédagogique aux besoins individuels des étudiants, améliorant ainsi l'engagement et les résultats d'apprentissage (Khalil, M., Wong, J., Wasson, B., & Paas, F., 2024, pp. 1281-1289). Ces systèmes utilisent l'analyse de données pour personnaliser l'enseignement et fournir un retour d'information en temps réel, permettant aux étudiants d'apprendre à leur propre rythme et selon leurs styles d'apprentissage uniques (Sharma, P., Lee, H., & Gupta, A., 2020, pp. 116-140).

Les systèmes de tutorat intelligents (STI) représentent une autre application significative de l'IA dans l'éducation. Ils offrent un tutorat personnalisé en s'adaptant aux progrès des élèves et en proposant un retour d'information et des conseils personnalisés (Asio, 2024, pp. 309 – 321). Des recherches ont démontré que ces systèmes peuvent soutenir efficacement les élèves, notamment dans les matières nécessitant une pratique répétitive et un retour d'information immédiat, comme les mathématiques et l'apprentissage des langues. Les (STI) améliorent non seulement les résultats d'apprentissage, mais réduisent également la charge cognitive des enseignants en automatisant les tâches pédagogiques routinières. Le rôle de l'IA dans l'évaluation a également été largement exploré. Il a été démontré que les systèmes de notation automatisés réduisent la charge de travail des enseignants et fournissent un retour d'information cohérent et opportun aux élèves (Smith, L., & Jones, F., 2018). Ces systèmes utilisent des algorithmes pour évaluer le travail des élèves, y compris les dissertations et les exercices, en offrant un retour d'information et une notation détaillée. De plus, les plateformes de tests adaptatifs pilotées par l'IA ajustent la difficulté des questions en fonction des performances des élèves, ce qui permet une évaluation plus précise de leurs connaissances et compétences (Brown, T., & Green, D., 2020, pp. 222-241).

Malgré ces avantages, l'intégration de l'IA dans l'enseignement n'est pas sans poser de défis. La confidentialité et la sécurité des données constituent des préoccupations majeures, car les systèmes d'IA nécessitent souvent l'accès à de vastes quantités de données personnelles pour fonctionner efficacement (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). Il est essentiel de garantir que ces données sont stockées et gérées en toute sécurité pour préserver la confiance des étudiants et respecter les normes juridiques et éthiques (Regan, P. M., & Jesse, J., 2019). De plus, des inquiétudes existent quant aux biais algorithmiques et à l'équité. Les systèmes d'IA peuvent perpétuer par inadvertance des biais existants si les données sur lesquelles ils sont entraînés reflètent des inégalités sociales (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b). Cela peut entraîner des résultats injustes et exacerber les disparités éducatives.

Les implications éthiques de l'IA dans l'éducation vont au-delà de la confidentialité et des biais. La déshumanisation potentielle de l'éducation est une préoccupation majeure, les critiques affirmant qu'une dépendance excessive à l'IA pourrait compromettre les aspects humains de l'enseignement et de l'apprentissage (Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F., 2019). Si l'IA peut gérer efficacement de nombreuses tâches, l'importance de l'interaction humaine, du mentorat et du soutien émotionnel dans l'éducation ne saurait être surestimée. Trouver un équilibre entre les avantages de l'IA et la nécessité de préserver ces aspects humains est crucial pour le développement global des élèves (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). L'équité et l'accès sont également des enjeux cruciaux pour l'adoption de l'IA dans l'enseignement.

La fracture numérique demeure un obstacle majeur, les étudiants issus de communautés marginalisées n'ayant souvent pas accès à l'infrastructure technologique nécessaire (Seymour, W., Smith, G., & Ajani, T. A., 2020, pp. 654-665). Cette disparité peut limiter l'efficacité des outils d'apprentissage améliorés par l'IA et exacerber les inégalités éducatives. Les décideurs politiques et les établissements d'enseignement doivent prioriser les initiatives visant à combler ce fossé et garantir à tous les étudiants un accès équitable aux technologies de l'IA (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020). Le développement du corps professoral est un autre facteur crucial pour une intégration réussie de l'IA. Les enseignants doivent être dotés des compétences et des connaissances nécessaires pour utiliser efficacement les outils d'IA dans leurs pratiques pédagogiques (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022). Les programmes de développement professionnel axés sur les compétences numériques et la maîtrise de l'IA sont essentiels pour aider les enseignants à naviguer dans les complexités de l'éducation améliorée par l'IA (Ifenthaler, D., & Schumacher, C., 2023a). Ces programmes

devraient également aborder les implications éthiques et pédagogiques de l'IA afin de garantir que les éducateurs puissent intégrer ces technologies de manière responsable et efficace.

Les fondements théoriques de l'intégration de l'IA dans l'éducation s'appuient sur des modèles tels que le modèle d'acceptation de la technologie et l'apprentissage autodirigé. Le modèle TAM explique comment les utilisateurs en viennent à accepter et à utiliser la technologie, en insistant sur l'importance de l'utilité perçue et de la facilité d'utilisation (Davis, 1989). Des études ont montré que la perception de l'utilité et de la convivialité de l'IA par les enseignants et les étudiants influence considérablement leur acceptation et leur adoption de ces technologies (Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., Gubta, B., Lal, B., Misra, S., 2021). D'autre part, le modèle SDL souligne l'importance de l'autonomie et de l'autorégulation des apprenants, qui s'accordent bien avec les capacités de l'IA à personnaliser l'apprentissage et à soutenir les parcours d'apprentissage autodirigés (Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. , 2014). La recherche a également souligné l'importance de favoriser une culture de collaboration et de partage des connaissances pour maximiser le potentiel de l'IA dans l'enseignement. La collaboration entre les membres du corps professoral, les concepteurs pédagogiques et les experts en technologie est essentielle pour co-crée des environnements d'apprentissage basés sur l'IA qui répondent aux divers besoins et préférences des apprenants (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023a).

Les structures de soutien institutionnelles, y compris les ressources adéquates, les ressources et le soutien technique sont essentiels pour soutenir ces efforts de collaboration et promouvoir l'innovation dans l'enseignement et l'apprentissage (Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. , 2020). De plus, les implications à long terme de l'adoption de l'IA sur l'efficacité institutionnelle et la réussite des étudiants méritent d'être approfondies. Si l'IA a le potentiel d'améliorer l'efficacité administrative et d'optimiser l'allocation des ressources, son impact sur les résultats éducatifs plus larges, tels que la pensée critique, la créativité et les compétences sociales, reste sous-exploré (Chiu, T. K., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T., 2024, pp. 2-9). Des recherches empiriques sont nécessaires pour valider les avantages à long terme de l'IA dans l'éducation et garantir que son intégration favorise le développement holistique des étudiants. L'intégration de l'IA dans l'enseignement offre d'importantes possibilités d'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage.

Les technologies d'IA peuvent personnaliser les expériences d'apprentissage, améliorer les méthodes d'évaluation et rationaliser les fonctions administratives.

Cependant, il est crucial de relever les défis liés à la confidentialité des données, à l'équité et aux considérations éthiques pour concrétiser ces avantages. Une approche globale incluant un développement solide du corps professoral, des initiatives d'accès équitable et une réflexion éthique continue est essentielle pour une intégration responsable et efficace de l'IA dans l'enseignement. Les recherches futures devraient continuer d'explorer l'interaction dynamique entre la technologie, la pédagogie et l'engagement des apprenants afin d'exploiter pleinement le potentiel transformateur de l'IA dans l'éducation. La littérature examinée sur l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement supérieur offre une compréhension globale de ses avantages et défis potentiels. Les technologies d'IA telles que l'apprentissage automatique, le traitement du langage naturel et les systèmes de tutorat intelligents transforment les pratiques éducatives en offrant des expériences d'apprentissage personnalisées, en automatisant les tâches administratives et en renforçant l'engagement des étudiants (Asio, 2024). Diverses études ont démontré que les outils basés sur l'IA peuvent adapter le contenu éducatif aux besoins individuels des étudiants, ce qui se traduit par de meilleurs résultats d'apprentissage et un apprentissage à son propre rythme (Khalil, M., Wong, J., Wasson, B., & Paas, F., 2024). Les systèmes de tutorat intelligents soutiennent également l'enseignement personnalisé, offrant un retour d'information en temps réel, en particulier dans les matières nécessitant une pratique fréquente comme les mathématiques et les langues. Cependant, la littérature met également en évidence des défis importants liés à l'intégration de l'IA. Les questions liées à la confidentialité des données, aux biais algorithmiques et à l'accès équitable à la technologie sont des préoccupations récurrentes (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b). On constate une prise de conscience croissante des implications éthiques de l'IA dans l'éducation, notamment en ce qui concerne le potentiel de déshumanisation et de marginalisation des populations étudiantes vulnérables en raison de la fracture numérique (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020). De plus, la littératie numérique des enseignants et les systèmes de soutien institutionnels sont identifiés comme des facteurs essentiels à l'adoption efficace des outils d'IA (Ifenthaler, D., & Schumacher, C., 2023a).

3. Cadre méthodologique

Cette étude a utilisé une méthodologie de revue de cadrage afin d'examiner en profondeur le rôle de l'intelligence artificielle dans l'amélioration de l'enseignement et de l'apprentissage. Cette méthodologie d'analyse exploratoire est particulièrement adaptée pour identifier et cartographier la littérature existante sur un vaste sujet et est précieuse pour mettre en évidence les lacunes de la recherche et éclairer les orientations futures (Arksey, H., & O'Malley, L., 2005, pp. 19-32). Cette approche a été choisie pour fournir un aperçu général des applications de

l'IA dans l'enseignement, englobant un large éventail d'études et de méthodologies, et pour synthétiser les résultats de manière structurée.

La première étape du processus de revue de cadrage consiste à définir clairement la question et les objectifs de recherche. La question principale qui a guidé cette revue était : « Comment l'intelligence artificielle améliore-t-elle l'enseignement et l'apprentissage ? » Cette question visait à saisir le large éventail d'applications de l'IA et leurs impacts sur la qualité de l'enseignement et l'engagement critique. Les objectifs comprenaient l'identification des principales technologies d'IA utilisées dans l'enseignement, l'évaluation de leur efficacité et l'examen des défis et des considérations éthiques associés.

Une stratégie de recherche exhaustive a été élaborée afin de récupérer la littérature pertinente dans plusieurs bases de données. Parmi les bases de données consultées figuraient Google Scholar, ASJP et PRSM, garantissant une large couverture des revues à comité de lecture et des actes de conférences. Les mots-clés et les chaînes de recherche ont été utilisés. Les articles ont été soigneusement sélectionnés pour couvrir l'étendue du sujet, incluant des termes tels qu'intelligence artificielle, enseignement et IA, enseignement et apprentissage, apprentissage personnalisé, apprentissage adaptatif et technologies éducatives. Des opérateurs booléens ont été utilisés pour combiner efficacement ces termes, et la recherche a été limitée aux articles publiés entre 2015 et 2024 afin de refléter les avancées récentes en IA.

-Les critères d'inclusion pour la sélection des articles étaient les suivants :

Les études devaient être évaluées par des pairs, publiées en arabe, anglais et en français, et aborder directement l'application de l'IA dans le contexte de l'enseignement. Les études pouvaient porter sur divers aspects de l'IA, notamment les méthodologies d'enseignement, les résultats d'apprentissage, l'évaluation, les fonctions administratives et les considérations éthiques.

-Les critères d'exclusion comprenaient les articles non disponibles en texte intégral, les sources non évaluées par des pairs et les études ne portant pas spécifiquement sur l'enseignement en relation avec IA.

La recherche initiale a permis de recueillir 149 articles, qui ont ensuite été soumis à un processus de sélection rigoureux. Les titres et les résumés ont d'abord été examinés afin d'éliminer les études non pertinentes(33), ce qui a permis d'obtenir un ensemble préliminaire de 116 articles. Les textes intégraux de ces articles ont ensuite été examinés au regard des critères d'inclusion et d'exclusion(25), réduisant ainsi la sélection à 91 articles. Cette approche systématique a permis de n'inclure que les études les plus pertinentes et de qualité dans l'analyse finale.

L'extraction des données a été réalisée à l'aide d'un formulaire standardisé afin de recueillir les informations essentielles de chaque article. Ces informations comprenaient les détails bibliographiques, les objectifs de recherche, la méthodologie, les principaux résultats, les cadres théoriques utilisés et les éventuels défis ou considérations éthiques identifiés.

Cette approche structurée a facilité la synthèse des résultats de diverses études, permettant ainsi une analyse complète de l'état actuel de la recherche sur l'IA dans l'enseignement. Les données extraites ont été analysées thématiquement afin d'identifier des tendances et des thèmes communs. L'analyse thématique est une méthode permettant d'identifier, d'analyser et de présenter des tendances au sein des données (Braun, V., & Clarke, V., 2006, pp. 77-101). Elle consiste à coder les données et à regrouper les codes par thèmes répondant aux questions de recherche. Dans cette étude, les thèmes abordés comprenaient les avantages de l'IA pour la personnalisation de l'apprentissage, l'amélioration de l'évaluation, le renforcement de l'efficacité administrative et la promotion de l'engagement critique, ainsi que les défis liés à la confidentialité des données, aux biais algorithmiques et à l'accès équitable.

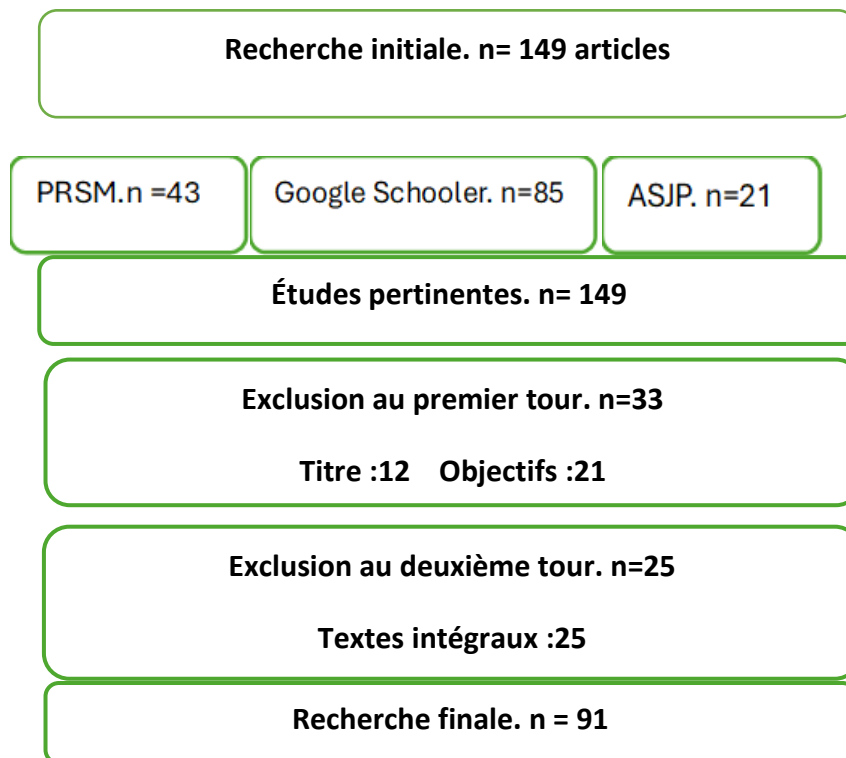
Tout au long du processus d'examen, des efforts ont été déployés pour garantir la transparence, la fiabilité et la reproductibilité conformément aux lignes directrices PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., 2021, pp. 2-9). Ce respect des lignes directrices établies a contribué à garantir la rigueur méthodologique et la crédibilité de l'examen.

Les considérations éthiques ont été abordées en garantissant une communication et une interprétation responsables des résultats. L'analyse comprenait un examen critique des questions éthiques liées à l'IA dans l'éducation, telles que la confidentialité des données, la surveillance et l'équité, en cohérence avec les cadres éthiques plus larges de la recherche en éducation (Regan, P. M., & Jesse, J., 2019).

En mettant en lumière ces questions, l'étude visait à contribuer à l'élaboration de lignes directrices éthiques pour l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Les conclusions de l'analyse exploratoire ont été synthétisées afin de fournir un aperçu complet de l'état actuel de l'IA dans l'enseignement. Cette synthèse consistait à résumer les principaux avantages et défis identifiés dans la littérature et à discuter de leurs implications pour les pratiques d'enseignement et d'apprentissage. L'analyse a également mis en évidence les domaines dans lesquels des recherches supplémentaires sont nécessaires, notamment concernant les impacts à long terme de l'IA sur les résultats scolaires et l'efficacité institutionnelle. À l'inverse, les procédures d'analyse thématique de (Braun, V.,

& Clarke, V., 2006) ont été appliquées à l'analyse des données des articles finaux, en s'appuyant sur les objectifs de recherche. Cette analyse systématique de la littérature, comme indiqué ci-dessous, a permis de dégager des thèmes présentés et discutés dans la section suivante.

Figure N°1 : Démarche suivie dans le processus de la recherche systématique



Source : Analyse systématique des articles retirés des bases des données

4. Résultats

La procédure systématique de cette étude a permis de dégager des thèmes permettant de regrouper les idées de divers chercheurs et de diverses études. Ces études ont notamment souligné le rôle important de l'IA dans l'enseignement (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024). Les principaux thèmes issus de l'analyse des données des articles sur l'IA sont présentés ci-dessous.

Tableau N°1 : Les principaux thèmes issus de l'analyse des données des articles sur l'IA

Thèmes clé	Nombre d'articles	Résultats
Systèmes de tutorat intelligents	G.SC : 39 articles PRSM : 30articles ASJP : 22articles N=91	Les technologies de l'information et de la communication (TIC) améliorent les résultats d'apprentissage en sciences, technologies, ingénierie et mathématiques (STEM) en proposant un tutorat personnalisé, mais la fracture numérique entrave un accès équitable. Comblar cette fracture est essentiel pour que le tutorat basé sur l'IA puisse bénéficier à tous les élèves.
Évaluation et notation pilotées par l'IA	G. SC : 68 articles PRSM : 12 articles ASJP : 11 articles N=91	Les systèmes de notation par IA réduisent les biais et la charge de travail, mais soulèvent des questions éthiques en matière de transparence. La résistance des enseignants limite leur adoption car ils craignent que la technologie ne diminue leur rôle en classe.
Efficacité administrative	G. SC : 80 articles PRSM : 8 articles ASJP : 3 articles N=91	L'IA améliore l'administration scolaire en rationalisant les tâches et en utilisant l'analyse prédictive. Cependant, l'insuffisance des infrastructures numériques et le manque de formation freinent son adoption, notamment dans les établissements ruraux.

Soutien aux élèves	G. SC : 50 articles PRSM : 35 articles ASJP : 6 articles N=91	Les chatbots et assistants virtuels basés sur l'IA améliorent le soutien aux étudiants, mais leur utilisation est limitée par le niveau de compétences numériques et l'accès à ces outils. En milieu rural, les étudiants peinent à y accéder, ce qui creuse le fossé numérique.
Défis et considérations éthiques	G. SC : 62 articles PRSM : 17 articles ASJP : 12 articles N=91	La confidentialité des données, les biais algorithmiques et la transparence éthique sont des préoccupations cruciales. Les universités doivent élaborer des politiques visant à protéger les données et à garantir que l'IA ne perpétue pas les inégalités scolaires.

Source : L'analyse des données des articles retirés des bases des données

4.1 Apprentissage personnalisé

Les systèmes d'apprentissage personnalisés basés sur l'IA sont devenus essentiels pour améliorer les expériences d'apprentissage individuelles en adaptant la diffusion du contenu aux besoins spécifiques des étudiants (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024). Ces systèmes utilisent des données en temps réel pour personnaliser les parcours d'apprentissage en fonction des performances, du rythme d'apprentissage et des préférences des étudiants.

L'importance des systèmes d'apprentissage personnalisés réside dans la stimulation de la motivation et de l'engagement des étudiants, en conduisant ainsi à de meilleurs résultats scolaires (Baker, R., & Smith, L., 2019). De plus, les outils d'IA permettent de combler efficacement les lacunes d'apprentissage, car ils offrent un soutien personnalisé aux étudiants dans les domaines où ils doivent s'améliorer (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023a). Cependant, la mise en œuvre réussie de l'apprentissage personnalisé, en particulier dans les environnements aux ressources limitées comme les établissements ruraux, présente des défis importants. Comme il a été souligné, l'adoption effective des outils d'apprentissage en ligne, y compris les systèmes d'apprentissage

personnalisés basés sur l'IA, est entravée par des limitations d'infrastructures, une insuffisance de formation des enseignants et résistance à la technologie (Ajani, 2023, pp. 91-212).

Ainsi, si l'apprentissage personnalisé offre un potentiel considérable pour améliorer l'éducation, son succès dépend de la levée de ces obstacles infrastructurels et pédagogiques (Ally, M., Grimus, M., & Ebner, M., 2019, pp. 548-567).

4.2 Systèmes de tutorat intelligents (STI)

Les systèmes de tutorat intelligents, basés sur l'IA, transforment l'éducation en simulant des expériences de tutorat individuel (Asio et Gadia, 2024). Les (STI) peuvent fournir aux élèves un retour d'information immédiat et personnalisé, permettant des interventions d'apprentissage en temps réel (Nguyen, T., & Walker, A. D., 2020). L'efficacité des (STI) dans des matières comme les STEM, où l'accompagnement individualisé demeure primordial, est essentielle pour que les élèves maîtrisent des concepts complexes. Ces systèmes adaptent leurs méthodes de tutorat en fonction des réponses des élèves, rendant l'expérience d'apprentissage plus interactive et adaptative.

Malgré leurs promesses, l'intégration des STI dans l'enseignement apprentissage se heurte à des difficultés, notamment dans les établissements médiocrement financés. Alors de nombreux établissements sont confrontés à la fracture numérique, qui limite l'accessibilité aux outils d'IA avancés tels que les STI (Ajani, 2023). Il est essentiel de combler cette lacune pour que les avantages des STI puissent être pleinement exploités. Combler la fracture numérique est essentiel pour créer un accès équitable aux technologies d'apprentissage basées sur l'IA et éviter de nouvelles disparités éducatives (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020).

4.3 Évaluation et notation pilotées par l'IA

L'utilisation de l'IA dans l'évaluation et la notation a considérablement amélioré l'efficacité et la précision de l'évaluation des travaux des élèves. Les systèmes de notation automatisés, utilisant le traitement automatique du langage naturel (TALN) et l'apprentissage automatique, sont capables de fournir un retour objectif et cohérent sur les devoirs et les évaluations (Brown, T., & Green, D., 2020). Ces systèmes basés sur l'IA ont le potentiel de réduire les biais de notation et les erreurs humaines, garantissant ainsi un processus d'évaluation plus équitable. La notation automatisée allège également la charge de travail des enseignants, leur permettant de se concentrer sur des tâches pédagogiques plus complexes (Smith, L., & Jones, F., 2018).

Cependant, des préoccupations éthiques persistent quant à la précision de l'IA dans l'évaluation, en particulier dans l'interprétation des travaux nuancés des étudiants. Donc, l'importance de la transparence et des considérations éthiques lors de la mise en œuvre de systèmes d'IA dans l'éducation est jugée principale (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b). Le recours aux algorithmes d'IA soulève des questions sur la responsabilité et les biais potentiels intégrés dans les systèmes. Dans ce contexte, les enseignants signalent leur résistance à l'évaluation pilotée par l'IA dans les établissements sous prétexte que la technologie ne compromette leur rôle en classe. Par conséquent, un équilibre doit être trouvé entre l'exploitation de l'efficacité de l'IA et la garantie d'une supervision humaine dans le processus d'évaluation (Ajani, 2023).

4.4 Efficacité administrative

Les technologies d'IA sont de plus en plus intégrées aux fonctions administratives des établissements d'enseignement, améliorant ainsi leur efficacité et leurs processus décisionnels. Les outils d'IA simplifient les tâches courantes telles que la planification, l'inscription aux cours et l'allocation des ressources, permettant ainsi aux établissements d'optimiser leur fonctionnement (Johnson, L., & Kumar, S., 2019, pp. 22-33). L'analyse prédictive, par exemple, peut aider les établissements à anticiper les tendances en matière d'inscriptions et à allouer les ressources plus efficacement, ce qui se traduit par des économies et de meilleurs résultats pour les étudiants. Cependant, la réussite de la mise en œuvre de l'IA dans l'administration dépend de la disponibilité de données fiables et de la maîtrise des outils numériques par le personnel administratif (Okonkwo, C. G., & Ade-Ibijola, A., 2021), et de la nécessité d'une formation complète et du développement des infrastructures pour surmonter les difficultés rencontrées par les usagers en vue d'adopter l'IA dans les fonctions administratives efficacement (Ajani, 2023). Le potentiel de l'IA pour révolutionner l'administration de l'éducation est évident, mais les établissements doivent investir pour éliminer les obstacles technologiques et humains qui entravent son adoption complète.

4.5 Soutien aux étudiants

Les services d'assistance aux étudiants basés sur l'IA, tels que les chatbots et les assistants virtuels, deviennent des outils essentiels pour améliorer l'engagement et la satisfaction des étudiants. Ces systèmes d'IA fournissent une assistance immédiate pour les demandes courantes relatives aux inscriptions, aux informations sur les cours et aux ressources académiques, améliorant ainsi l'expérience des étudiants (Gupta, S., & Chen, H., 2022).

Le rôle des chatbots basés sur l'IA dans la réduction de la charge administrative du personnel réside de le fait de fournir des informations précises et opportunes aux étudiants (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022). Toutefois, l'utilisation efficace de l'IA dans les services de soutien aux étudiants est limitée par l'infrastructure numérique disponible dans de nombreux établissements, car de nombreux étudiants, notamment en milieu rural, ne possèdent pas les compétences numériques nécessaires ni l'accès à l'internet haut débit, ce qui limite leur capacité à bénéficier pleinement des systèmes de soutien basés sur l'IA (Ajani, 2023). Alors il est essentiel de combler cette fracture numérique pour garantir un accès équitable aux technologies de l'IA et améliorer le soutien aux étudiants dans tous les établissements (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020).

4.6 Défis et considérations éthiques

Malgré le potentiel prometteur de l'IA dans l'éducation, de nombreux défis et préoccupations éthiques doivent être relevés pour garantir son intégration efficace (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024).

L'un des principaux défis est la confidentialité des données. Les systèmes d'IA s'appuient sur de vastes quantités de données étudiantes, ce qui soulève des inquiétudes quant à la manière dont ces données sont collectées, stockées et utilisées. La nécessité de mesures robustes de protection des données pour préserver les informations personnelles des étudiants semble évidente (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). De nombreux établissements manquent de politiques claires en matière de protection des données, ce qui pourrait exposer les étudiants à des risques de violation de données (Ajani, 2023). Les préoccupations éthiques s'étendent également à la possibilité de biais algorithmiques dans les outils pédagogiques basés sur l'IA. Si les systèmes d'IA sont entraînés sur des ensembles de données biaisés, ils peuvent renforcer les inégalités existantes dans l'éducation (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023a). Ces biais sont particulièrement problématiques dans les établissements mal ruraux, où les disparités socio-économiques entravent déjà l'accès à l'éducation. Pour atténuer ces risques, les établissements d'enseignement doivent privilégier la transparence et l'équité dans la conception et la mise en œuvre des outils d'IA, en veillant à ce qu'ils favorisent l'inclusion plutôt qu'à exacerber les inégalités existantes (Bozkurt, A., & Sharma, R., 2020).

5. Discussion

Cette section de discussion synthétise les résultats de cette étude et examine l'intégration de l'intelligence artificielle dans l'enseignement apprentissage à travers le prisme du modèle d'acceptation de la technologie et de la théorie de l'apprentissage autodirigé. L'intégration de ces théories fournit un cadre complet pour comprendre

l'adoption, l'impact et le potentiel futur de l'IA dans les milieux éducatifs. Le modèle d'acceptation des technologies postule que l'utilité et la facilité d'utilisation perçues sont des déterminants essentiels de l'acceptation des technologies (Venkatesh, V., & Bala, H., 2008, pp. 273-315).

Les résultats de cette étude corroborent cette affirmation, révélant que les enseignants et les étudiants sont plus susceptibles d'adopter les technologies d'IA lorsqu'ils les perçoivent comme bénéfiques et conviviales. Par exemple, l'adoption de plateformes d'apprentissage adaptatif pilotées par l'IA a été largement influencée par la reconnaissance par les enseignants de la capacité de ces outils à améliorer l'efficacité de l'enseignement et les résultats d'apprentissage des étudiants (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b). La facilité d'utilisation perçue de ces plateformes, facilitée par des interfaces conviviales et des programmes de formation complets, a également favorisé leur acceptation.

La théorie de l'apprentissage autodirigé (AAD) souligne l'importance de l'autonomie, de la motivation et de la responsabilité de l'apprenant dans le processus d'apprentissage (Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A., 2014). L'intégration des technologies d'IA s'inscrit dans cette logique en proposant des expériences d'apprentissage personnalisées qui permettent aux étudiants de prendre en main leur parcours d'apprentissage. Par exemple, l'utilisation de systèmes de tutorat intelligents a permis aux étudiants de définir leurs objectifs d'apprentissage. Ils reçoivent un feedback personnalisé et suivent leurs progrès de manière autonome (Nguyen, T., & Walker, A. D., 2020). Cette autonomie favorise la motivation intrinsèque et encourage l'apprentissage tout au long de la vie, principes clés de SDL.

Malgré ces avantages, l'étude met également en évidence des défis importants à relever pour maximiser le potentiel de l'IA dans l'enseignement supérieur. Les préoccupations relatives à la confidentialité des données sont primordiales, car les systèmes d'IA nécessitent souvent une collecte de données approfondie pour fonctionner efficacement. La mise en œuvre de l'analyse prédictive basée sur l'IA pour les services de soutien aux étudiants a suscité des inquiétudes quant à la sécurité des données et à l'utilisation éthique des informations des étudiants (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021). Il est essentiel de garantir des mesures de protection des données solides et des politiques d'utilisation des données transparentes pour répondre à ces préoccupations et instaurer la confiance entre les parties prenantes.

Les considérations éthiques, notamment celles liées aux biais algorithmiques, posent également des défis importants. Les systèmes d'IA peuvent perpétuer par inadvertance des biais existants, entraînant des résultats injustes. Des recherches menées dans ce sens ont montré que les systèmes de notation basés sur l'IA peuvent

présenter des biais à l'encontre de certains groupes démographiques si les données d'apprentissage ne sont pas représentatives (Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P., 2023b).

La résolution de ces problèmes éthiques nécessite une surveillance continue, une collaboration interdisciplinaire et l'élaboration de lignes directrices éthiques pour la mise en œuvre de l'IA dans l'éducation. L'inclusion numérique est une autre préoccupation majeure. La fracture numérique peut exacerber les inégalités éducatives, car les étudiants issus de communautés marginalisées n'ont souvent pas accès aux infrastructures nécessaires à un apprentissage optimisé par l'IA.

Les initiatives visant à fournir des appareils numériques et un accès à Internet aux étudiants défavorisés ont joué un rôle crucial dans la promotion d'un accès équitable aux technologies de l'IA (Seymour, W., Smith, G., & Ajani, T. A., 2020). Les décideurs politiques et les établissements d'enseignement doivent donner la priorité à l'inclusion numérique afin de garantir que tous les étudiants bénéficient des innovations pédagogiques basées sur l'IA. La formation et le soutien du corps professoral sont essentiels à la réussite de l'intégration de l'IA dans l'enseignement apprentissage. Les enseignants doivent développer des compétences numériques pour utiliser efficacement les outils d'IA dans leurs pratiques pédagogiques, car des programmes de développement professionnel axés sur l'intégration de l'IA peuvent doter le corps professoral des compétences nécessaires pour exploiter efficacement les technologies de l'IA (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022). La formation continue et la collaboration entre enseignants, concepteurs pédagogiques et technologues sont nécessaires pour maximiser le potentiel de l'IA en éducation.

Les recherches futures devraient explorer l'interaction dynamique entre TAM et SDL dans le contexte de l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Comprendre comment les différences individuelles, les facteurs contextuels et les influences culturelles influencent l'acceptation des technologies et les comportements d'apprentissage autonome peut fournir des informations précieuses pour développer des interventions d'apprentissage efficaces basées sur l'IA (Ifenthaler, D., & Schumacher, C., 2023a). De plus, des recherches supplémentaires sont nécessaires pour examiner les implications à long terme de l'adoption de l'IA sur l'efficacité des établissements et la réussite des étudiants. Répondre aux préoccupations éthiques et promouvoir la culture numérique sont essentiels pour favoriser une intégration responsable et équitable de l'IA dans l'enseignement. L'élaboration de cadres éthiques interdisciplinaires impliquant des éthiciens, des enseignants et des technologues peut garantir une utilisation responsable et transparente des technologies de l'IA (Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C., 2021).

Promouvoir la culture numérique auprès des étudiants et des enseignants est également crucial pour une intégration efficace de l'IA, car cela leur permet d'acquérir les compétences nécessaires pour naviguer dans des environnements d'apprentissage axés sur l'IA. L'étude souligne le potentiel transformateur de l'IA dans l'enseignement, mettant en avant des avantages significatifs en matière d'apprentissage personnalisé, d'évaluation et d'efficacité administrative. Cependant, pour exploiter pleinement ces avantages, il est nécessaire de relever les défis associés, notamment les préoccupations relatives à la confidentialité des données, les considérations éthiques et l'inclusion numérique. En adoptant une approche holistique et inclusive de l'intégration de l'IA, les établissements d'enseignement peuvent exploiter le potentiel transformateur de l'IA pour promouvoir un enseignement de qualité et un engagement critique (Asio, J. M. R., & Gadia, E. D., 2024). Les expériences d'apprentissage personnalisées, basées sur l'IA, permettent aux étudiants de prendre en main leur parcours d'apprentissage, favorisant ainsi la motivation intrinsèque et l'apprentissage tout au long de la vie (Li, Y., Sadiq, G., Qambar, G., 2025). Cet alignement avec les principes de l'apprentissage autonome souligne le potentiel de l'IA à transformer les paradigmes éducatifs traditionnels et à promouvoir un apprentissage plus actif et engagé.

Les résultats de cette étude ont des implications importantes pour divers acteurs de l'enseignement apprentissage. Les enseignants devraient être encouragés à s'engager dans des programmes de développement professionnel continu afin de développer leurs compétences numériques et d'intégrer efficacement les technologies basées sur l'IA dans leurs pratiques pédagogiques (Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M., 2022). Les décideurs politiques devraient prioriser les initiatives visant à promouvoir l'inclusion numérique, à garantir la confidentialité et la sécurité des données et à encourager des pratiques éthiques en matière d'IA (Siemens, G., & Gasevic, D., 2017). Les administrateurs devraient allouer des fonds à la recherche et au développement, établir des partenariats avec les acteurs du secteur et créer des environnements propices à l'expérimentation et à l'innovation (Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F., 2019).

1. Conclusion et pistes de recherche

Cette étude a abordé le potentiel transformateur de l'intelligence artificielle dans l'enseignement apprentissage, soulignant sa capacité à personnaliser l'apprentissage, à simplifier les tâches administratives et à renforcer l'engagement des étudiants. Malgré ces avantages prometteurs, la réussite de l'intégration de l'IA repose sur la résolution de défis majeurs tels que la confidentialité des données, les biais algorithmiques et l'accès équitable. Garantir une utilisation éthique et inclusive des technologies de l'IA nécessite des systèmes de soutien robustes pour les enseignants, une formation professionnelle continue et un engagement à réduire la fracture numérique. Les recherches futures devraient se concentrer sur l'exploration des impacts à long terme de l'IA sur le développement global des étudiants et sur l'intégration efficace de la technologie et de la pédagogie. En conciliant innovation et considérations éthiques, nous pouvons exploiter pleinement le potentiel de l'IA pour améliorer les résultats scolaires et créer un environnement d'apprentissage plus inclusif et efficace.

Pour exploiter pleinement le potentiel de l'intelligence artificielle dans l'enseignement apprentissage, les acteurs doivent prendre des mesures globales et coordonnées. Enseignants, décideurs politiques, administrateurs, développeurs de technologies et apprenants ont tous un rôle essentiel à jouer pour favoriser un environnement qui maximise les avantages de l'IA tout en relevant ses défis. En mettant l'accent sur un développement professionnel ciblé, une allocation équitable des ressources, des cadres politiques solides, l'innovation collaborative et l'autonomisation des apprenants, les acteurs peuvent collectivement faire progresser l'intégration de l'IA dans l'éducation. Pour les enseignants, la formation continue est primordiale. Les établissements devraient proposer des programmes de formation réguliers pour améliorer leur maîtrise du numérique et leurs compétences dans l'utilisation des outils d'IA. Ces programmes devraient être adaptés aux besoins et contextes spécifiques des différents environnements éducatifs, afin que les enseignants soient bien outillés pour intégrer efficacement l'IA à leurs pratiques pédagogiques. De plus, les enseignants devraient être encouragés à collaborer avec les concepteurs pédagogiques et les technologues afin de co-crée des environnements d'apprentissage basés sur l'IA, adaptés aux besoins et préférences des apprenants. Cette approche collaborative aidera les enseignants à exploiter pleinement le potentiel de l'IA pour améliorer les résultats de l'enseignement et de l'apprentissage. Les décideurs politiques jouent un rôle crucial dans l'élaboration du cadre réglementaire et l'allocation des ressources nécessaires à l'intégration de l'IA dans l'enseignement. Ils doivent privilégier les initiatives favorisant l'inclusion numérique, en veillant à ce que tous les étudiants aient accès à l'infrastructure et aux ressources nécessaires pour bénéficier d'un apprentissage enrichi par l'IA. Ils doivent également établir des lignes directrices et des cadres

clairs en matière de confidentialité et de sécurité des données, garantissant ainsi une utilisation éthique et responsable des technologies d'IA. En créant un environnement politique favorable, les décideurs politiques peuvent faciliter l'adoption généralisée et équitable de l'IA dans l'enseignement. Les administrateurs et les dirigeants d'établissement doivent promouvoir l'adoption de l'IA dans le cadre de leurs initiatives stratégiques globales visant à promouvoir l'innovation et à améliorer les résultats d'apprentissage. Ils doivent allouer des fonds suffisants à la recherche et au développement, soutenir la formation des enseignants et établir des partenariats avec les acteurs du secteur pour favoriser l'innovation. De plus, les administrateurs doivent instaurer une culture de collaboration et de partage des connaissances entre les enseignants, les concepteurs pédagogiques et les experts en technologie. Cette culture collaborative permettra aux établissements d'optimiser le potentiel des technologies d'IA et de favoriser l'amélioration continue des pratiques d'enseignement et d'apprentissage.

Les développeurs de technologies et les acteurs du secteur ont la responsabilité de concevoir des outils et des plateformes d'IA conviviaux, inclusifs et en phase avec les objectifs éducatifs. Ils doivent collaborer étroitement avec les enseignants et les établissements afin de comprendre leurs besoins et de développer des solutions qui améliorent l'enseignement et l'apprentissage tout en répondant aux préoccupations éthiques et de confidentialité. En privilégiant une conception centrée sur l'utilisateur et les considérations éthiques, les développeurs de technologies peuvent créer des outils basés sur l'IA qui favorisent un enseignement efficace et équitable. Les apprenants doivent être habilités à s'approprier leur parcours d'apprentissage et dotés des compétences numériques nécessaires pour naviguer efficacement dans les environnements d'apprentissage pilotés par l'IA. Les établissements d'enseignement doivent adopter des principes de conception centrés sur l'apprenant et intégrer des mécanismes de rétroaction afin de garantir que les technologies éducatives basées sur l'IA répondent à la diversité des besoins et préférences des étudiants. En favorisant une approche centrée sur l'humain pour l'intégration de l'IA, les parties prenantes peuvent collectivement exploiter le potentiel transformateur de l'IA pour créer des expériences d'apprentissage plus inclusives, adaptatives et engageantes dans l'enseignement apprentissage.

BIBLIOGRAPHIE

- Ajani, O. A. (2023). Challenges mitigating against effective adoption and usage of e-learning in curriculum delivery in South African universities. *International Journal of Innovative Technologies in Social Science*, 2(38), 91-212. https://doi.org/10.31435/rsglobal_ijitss/30062023/8005
- Ally, M., Grimus, M., & Ebner, M. (2019). Preparing for the digital university: a review of the history and current state of distance, blended, and online learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 31(3), 548-567. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09208-w>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19-32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Asio, J. (2024). Artificial intelligence (AI) literacy and academic performance of tertiary level students: a preliminary analysis. *Social Sciences, Humanities and Education Journal*, 5(2), 309 – 321.
- Asio, J. M. R., & Gadia, E. D. (2024). Predictors of student attitudes towards artificial intelligence: Implications and relevance to the higher education institutions. *International Journal of Didactical Studies*, 5(2). <https://doi.org/10.33902/ijods.2024277635>
- Baker, R., & Smith, L. (2019). Enhancing learning through personalized learning systems. *AI and Education*, 2(1), 15-28.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. (2020). Bridging the digital divide in education. *Educational Technology Research and Development*, 68(4), 1439-1456. <https://doi.org/10.1007/s11423-020-09744-3>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 30(2), 77-101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Brown, T., & Green, D. (2020). The impact of artificial intelligence on assessments in higher education. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(2), 222-241. <https://doi.org/10.1177/0047239520920799>
- Chiu, T. K., Ahmad, Z., Ismailov, M., & Sanusi, I. T. (2024). What are artificial intelligence literacy and competency? A comprehensive framework to support them. *Computers and Education Open*, 6, 100171, 2-9. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2024.100171>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340. <https://doi.org/10.2307/249008>

- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Coombs, C., Constantiou, I., Duan, Y., Edwards, J. S., Gubta, B., Lal, B., Misra, S., (2021). Impact of COVID-19 pandemic on information management research and practice: Transforming education, work and life. *International Journal of Information Management*, 55. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2020.102211>
- Gupta, S., & Chen, H. (2022). The role of AI-driven platforms in fostering student engagement. *Journal of Interactive Learning Environments*, 30(1), 142-158. <https://doi.org/10.1080/10494820.2020.1789674>
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. . (2020). *The difference between emergency remote teaching and online learning*. EDUCAUSE Review.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2021). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Hossain, M. S., Alamri, A., & Al-Rubaish, A. M. (2022). Use of AI-driven chatbots in higher education: A case study. *Education and Information Technologies*, 27(1), 497-515. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10592-4>
- Hossain, M. S., Alkhalaf, S., & Van-Hoof, H. B. (2022). Understanding the adoption of smart educational technologies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(4), 1022-1033. <https://doi.org/10.1111/jcal.12567>
- Ifenthaler, D., & Schumacher, C. (2023a). AI in education: Challenges to pedagogy and learning. *Educational Technology Research and Development*, 71(1), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10010-x>.
- Johnson, L., & Kumar, S. (2019). AI-driven analytics in higher education administration. *Journal of Educational Administration and History*, 51(1), 22-33. <https://doi.org/10.1080/00220620.2018.1448153>
- Khalil, M., Wong, J., Wasson, B., & Paas, F. (2024). Adaptive support for self-regulated learning in digital learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 55(4), 1281-1289. <https://doi.org/10.1111/bjet.13479>
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. . (2014). *The adult learner: The definitive classic in adult education and human resource development*. Elsevier.
- Li, Y., Sadiq, G., Qambar, G. (2025). The impact of students' use of ChatGPT on their research skills: The mediating effects of autonomous motivation, engagement, and self-directed learning. *Education Information Technology*, 30, 4185–4216 . <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12981-9>

- Maphalala, M. C., & Ajani, O. A. (2024). Teaching and learning of computer science in higher education: a self-directed learning perspective. In C. Bosch, L. Goosen, & J. Chetty (Eds.). *Navigating computer science education in the 21st century*. IGI Global, 89-111. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1066-3.ch005>
- Nguyen, T., & Walker, A. D. (2020). A review of the use of intelligent tutoring systems in education. *Studies in Educational Evaluation*, 66, 100849. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100849>
- Okonkwo, C. G., & Ade-Ibijola, A. (2021). AI in higher education administration: A revolution in governance. *Education and Management Engineering*, 11(1), 16-24.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L.,. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372(71), 2-9. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P. (2023a). Adaptive learning: The future of education. *Educational Research Review*, 31, 100364. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100364>
- Ramachandran, R., Zhang, X., & Kumar, P. (2023b). The impact of intelligent tutoring systems on learning outcomes. *Computers & Education*, 160, 104092. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104092>
- Regan, P. M., & Jesse, J. (2019). Ethical challenges of edtech, big data and personalized learning: Twenty-first century student sorting and tracking. *Ethics and Information Technology*, 21(3), 167-179. <https://doi.org/10.1007/s10676-018-9492-2>.
- Seymour, W., Smith, G., & Ajani, T. A. (2020). Bridging the gap: Ensuring access to AI technologies. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(5), 654-665. <https://doi.org/10.1111/jcal.12456>
- Sharma, P., Lee, H., & Gupta, A. (2020). Intelligent tutoring systems using artificial intelligence: A review. *International Journal of Learning Technology*, 15(2), 116-140.
- Sharma, P., Lee, H., & Gupta, A. (2020). Intelligent tutoring systems using artificial intelligence: A review. *International Journal of Learning Technology*, 15(2), 116-140.
- Siemens, G., & Gasevic, D. (2017). Artificial intelligence in education: Ethical considerations. *Educational Technology Research and Development*, 65(4), 841-850. <https://doi.org/10.1007/s11423-017-9509-0>
- Smith, L., & Jones, F. (2018). Using AI to streamline educational administration. *Journal of Educational Administration*, 56(2), 177-192. <https://doi.org/10.1108/JEA-03-2017-0028>

Tang, S., & Sivanathan, A. (2021). Adaptive learning technologies in higher education: A comparative review. *Educational Technology & Society*, 24(1), 12-28.

Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision sciences*, 39(2), 273-315. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.2008.00192.x>

Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the Technology Acceptance Model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204. <https://doi.org/10.1287/mnsc.46.2.186.11926>

Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M., & Gouverneur, F. (2019). Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 16, 39. <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0171-0>.